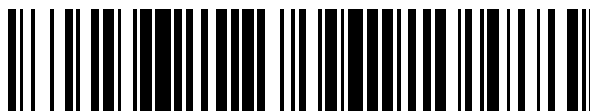


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 508**

51 Int. Cl.:
C08J 7/04 (2006.01)
C23C 16/513 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08780670 .9**
96 Fecha de presentación: **19.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2152787**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.02.2010**

54 Título: **OBJETOS RECUBIERTOS.**

30 Prioridad:
21.05.2007 US 931057 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2012

73 Titular/es:
Dow Global Technologies LLC
2040 Dow Center
Midland, MI 48674, US

72 Inventor/es:
FISK, Thomas, E.;
WARAKOMSKI, John, M.;
RHOTON, Christina, A.;
VREYS, Mark, G., C. y
AERTS, Ludo, M.

74 Agente: **de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 375 508 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Objetos recubiertos

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a objetos sobre los que se ha aplicado un recubrimiento y, más específicamente, la presente invención se refiere a objetos poliméricos sobre los que se ha aplicado un recubrimiento generado por plasma.

10 El uso de técnicas de deposición química de vapor asistida por plasma (PECVD) para recubrir un objeto, por ejemplo, con una capa de óxido de silicio y/o una capa de poliorganosiloxano es bien conocido, como se describe, por ejemplo, en el documento WO 2004/044039 A2. La solicitud de patente japonesa número 2003-326157 que tiene un número de publicación 2005-088422 divulgó un recubrimiento por plasma de una capa de barrera de 0,02 a 0,03 micrómetros de espesor sobre película de resina de poliamida pero no expresó nada sobre el grado de adherencia del recubrimiento. El laminado de policarbonato se usa ampliamente para aplicaciones de glaseado. La resistencia a la abrasión del laminado de policarbonato aumenta significativamente por medio de la aplicación de recubrimientos por PECVD resistentes a la abrasión sobre estos. Sin embargo, los recubrimientos de PECVD resistentes a la abrasión demuestran poca adherencia al laminado de policarbonato después de la exposición a condiciones climáticas adversas. Así, existe aún una necesidad de recubrimientos por PECVD resistentes a la abrasión (así como también recubrimientos que tengan otros beneficios tales como recubrimientos humectables con agua) que se adhieran a un sustrato polimérico aun después de la exposición a condiciones climáticas adversas.

SÍNTESIS DE LA INVENCION

20 La presente invención provee una solución a los problemas arriba mencionados. Los recubrimientos de los objetos recubiertos de la presente invención son sorprendentemente adherentes aun después de la exposición a condiciones climáticas adversas.

25 En una forma de realización, la presente invención se refiere a un objeto recubierto, en donde por lo menos una porción de la superficie del objeto comprende un polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida, y en donde por lo menos una porción de una superficie del polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida tiene un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma sobre ésta, teniendo el recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma un espesor mayor que 0,1 micrómetros, en donde el polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida es seleccionado entre el grupo que consiste en poliamidas, poliuretanos, poliureas, poliisocianuratos, polialofanatos, polibiurets, poliaminoácidos, N-acetil-polietilenimina, N-benzoil-polietilenimina, polivinilpirrolidonas, poliacrilamidas y poliimididas, sus mezclas y copolímeros que los comprenden, y en donde el recubrimiento expuesto es un recubrimiento de poliorganosiloxano que comprende Si, O, C y H, y el recubrimiento expuesto tiene una adherencia al polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida mayor o igual a 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 y la adherencia es mayor o igual a 4,0 después de dos días de inmersión en agua a 65 °C y 200 horas de exposición a UV de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

35 En una forma de realización relacionada, la presente invención es un método para preparar un objeto recubierto, en donde por lo menos una porción de la superficie del objeto comprende un polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida, donde el método comprende el paso de recubrir por lo menos una porción de una superficie del polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida, por un procedimiento de recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma para formar un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma sobre esta, que tiene un espesor mayor que 0,1 micrómetros, en donde el polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida es seleccionado entre el grupo que consiste en poliamidas, poliuretanos, poliureas, poliisocianuratos, polialofanatos, polibiurets, poliaminoácidos, N-acetilpolietilenimina, N-benzoil-polietilenimina, polivinilpirrolidonas, poliacrilamidas y poliimididas, sus mezclas y copolímeros que los comprenden, y en donde el recubrimiento expuesto es un recubrimiento de poliorganosiloxano que comprende Si, O, C y H, y el recubrimiento expuesto tiene una adherencia al polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida mayor o igual a 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 y la adherencia es mayor o igual a 4,0 después de dos días de inmersión en agua a 65 °C y 200 horas de exposición a UV de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 La Fig. 1 es una vista en corte transversal de una lámina de polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida que tiene un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma sobre esta;

55 La Fig. 2 es una vista en corte transversal de una lámina de polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida que tiene una capa intermedia y un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma sobre esta;

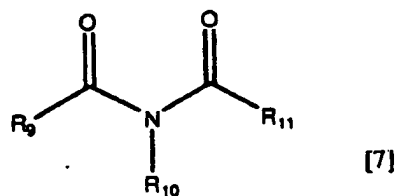
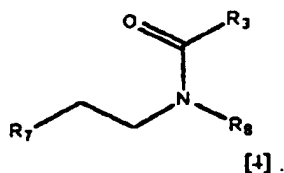
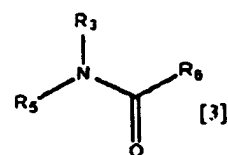
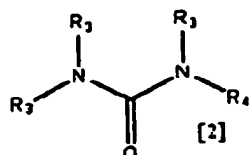
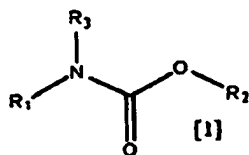
- 5 La Fig. 3 es una vista en corte transversal de una lámina de polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida laminado sobre uno de sus lados a una lámina de polímero que no comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida, comprendiendo el otro lado de la lámina de polímero una unidad polimérica que comprende un grupo amida que tiene un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma sobre esta;
- La Fig. 4 muestra una vista en corte transversal de una estructura como la mostrada en la Fig. 3 pero que tiene una segunda capa por deposición química de vapor asistida por plasma posicionada entre la lámina de polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida y la capa expuesta por deposición química de vapor asistida por plasma;
- 10 La Fig. 5 muestra una vista en corte transversal de una estructura de múltiples capas que tiene una capa intermedia y recubrimientos expuestos por deposición química de vapor asistida por plasma en ambos lados de una estructura de polímero de tres capas, en donde la primera y la tercera capas están hechas de un polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida;
- 15 La Fig. 6 muestra una vista en corte transversal de una estructura de núcleo de policarbonato de múltiples capas que tiene una capa de polímero de adherencia, una capa hecha de un polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida, una capa intermedia por deposición química de vapor asistida por plasma y un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma en ambos lados de la estructura; y
- 20 La Fig. 7 muestra una vista en corte transversal de una estructura de núcleo de policarbonato de múltiples capas que tiene una capa de polímero de adherencia, una capa hecha de un polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida y un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma en ambos lados de la estructura.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

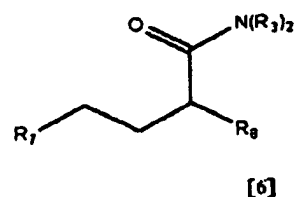
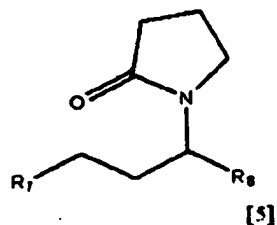
- 25 La presente invención, en una forma de realización, es un objeto recubierto, en donde por lo menos una porción de la superficie del objeto comprende un polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida, y en donde por lo menos una porción de una superficie del polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida tiene un recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma sobre ésta. Los recubrimientos de los objetos recubiertos de la presente invención son sorprendentemente adherentes, aún después de la exposición a condiciones climáticas adversas.
- 30 La técnica de deposición química de vapor asistida por plasma específica usada en la presente invención no es crítica. Ejemplos de técnicas de deposición química de vapor asistida por plasma que se pueden usar incluyen técnicas que emplean tanto presión atmosférica como también presión subatmosférica. El plasma puede ser, por ejemplo, y sin limitarse a estos, plasma corona, plasma de chispa, plasma por CC, plasma por CA (incluyendo plasma por RF) y plasma de microondas. Preferentemente, la técnica de deposición química de vapor asistida por plasma usada en la presente invención es una deposición química de vapor asistida por plasma a presión atmosférica. La deposición química de vapor asistida por plasma a presión atmosférica es bien conocida en la técnica tal como se describe, por ejemplo y sin limitación, en las patentes US 6.118.218; 6.441.553 y 7.064.405 así como las publicaciones internacionales PCT Números WO 2000/45623; WO 2002/23960; WO 2004/019381; WO 2006/049794 y WO 2006/049865. El sistema de electrodos con espacio de aire, onda cuadrada de CC, a presión atmosférica, descrito en la solicitud de patente provisoria US Número de serie 60/849.157 se prefiere especialmente en la presente.
- 35 40 La expresión "unidad polimérica que comprende un grupo amida" significa una unidad polimérica que comprende un grupo [-N-(C=O)-]. Ejemplos de polímeros que tienen una unidad polimérica que comprende un grupo amida incluyen, sin limitarse a estos, los siguientes polímeros de condensación y polímeros de adición (vinilo):

45

POLÍMEROS DE CONDENSACIÓN



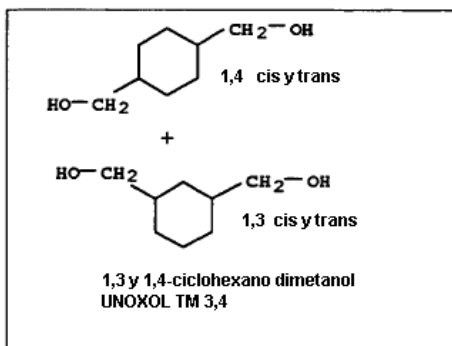
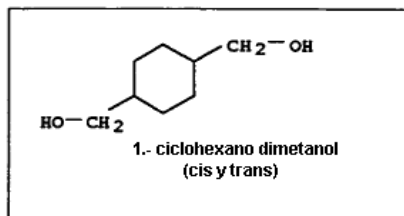
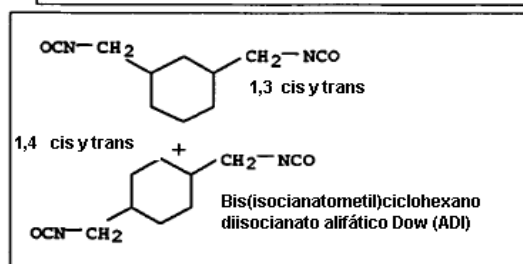
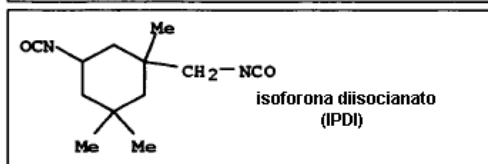
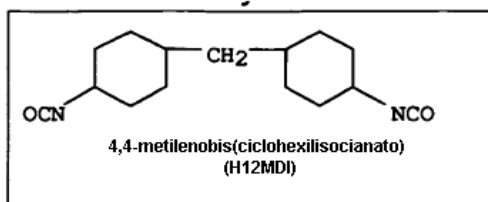
POLÍMEROS DE ADICIÓN (VINILO)



en donde:

- | | |
|-----|--|
| (1) | Poliuretanos, polialofanatos |
| (2) | Poliureas, polibiurets |
| (3) | Poliamidas, poliaminoácidos |
| (4) | N-acetil-, N-benzoil-, polietilenimina |
| (5) | Polivinilpirrolidonas y copolímeros |
| (6) | Poliacrilamidas y copolímeros |
| (7) | Poliimida |

El polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida es seleccionado entre el grupo que consiste en polímeros que comprenden poliamidas, poliuretanos, poliureas, poliisocianuratos, polialofanatos, polibiurets, poliaminoácidos, N-acetil-polietilenimina, N-benzoil-polietileneimina, polivinilpirrolidonas, poliacrilamidas y poliimidas, sus mezclas y copolímeros que los comprenden. Los polímeros pueden ser polímeros termoplásticos o polímeros termofraguados, aunque se prefiere el tipo termoplástico. Los poliuretanos son un tipo de polímero preferido que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida en la presente invención y un poliuretano de este tipo puede ser un polímero de poliuretano elastomérico, alifático, transparente o termoplástico. Ejemplos de monómeros alifáticos que se pueden usar para la síntesis de resinas de poliuretano termoplásticas de ingeniería rígidas en la presente invención incluyen, sin limitación a estos, los siguientes:

Dioles**Diisocianatos**

Los dioles y diisocianatos descritos más arriba son ejemplos específicos de isómeros posicionales y geométricos de ciclohexanodimetanol y bis(isocianatometil)-ciclohexano a partir de los cuales se puede preparar un poliuretano de la presente invención. El significado de los términos isómeros "posicionales" y "geométricos" en la presente se ha definido en Solomons, "Organic Chemistry", John Wiley & Sons, 1976, páginas 231-232.

Quando el diisocianato consiste esencialmente en una mezcla de 1,3-cis, 1,3-trans, 1,4-cis y 1,4-trans bis(isocianatometil)-ciclohexano y en donde el diol consiste esencialmente en una mezcla de 1,3-cis, 1,3-trans, 1,4-cis y 1,4-trans ciclohexanodimetanol, entonces preferentemente el contenido de 1,3-cis del diisocianato y del diol se encuentra en el rango de 20 a 50% en peso, el contenido de 1,3 trans del diisocianato y del diol se encuentra en el rango de 5 a 35% en peso, el contenido de 1,4-cis del diisocianato y del diol se encuentra en el rango de 5 a 30% en peso, y el contenido de 1,4-trans del diisocianato y del diol se encuentra en el rango de 15 a 50% en peso. Más preferentemente, el contenido de 1,3-cis del diisocianato y del diol es de aprox. 36% en peso, el contenido de 1,3 trans del diisocianato y del diol es de aprox. 18% en peso, el contenido de 1,4-cis del diisocianato y del diol es de aprox. 13% en peso y el contenido de 1,4-trans del diisocianato y del diol es de aprox. 33% en peso. Varios isómeros posicionales y geométricos de ciclohexanodimetanol y bis(isocianatometil)-ciclohexano se encuentran disponibles comercialmente de The Dow Chemical Company (Midland, MI) y se pueden preparar de acuerdo con las enseñanzas de la patente US 6.252.121 y la publicación de la solicitud de patente US 2004/0087754.

Los poliuretanos termoplásticos (TPUs) son un tipo de polímero preferido que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida para usar en la presente invención. Los TPUs pueden ser clasificados en cuatro clases: (a) TPU elastomérico aromático (tales como los elastómeros de TPU PELLETHANE™); (b) TPU rígidos aromáticos (tales como las resinas de ingeniería de TPU ISOPLAST™); (c) TPU elastomérico alifático (tales como los elastómeros de TPU KRYSTALFLEX o DESMOPAN); y (d) TPU rígido alifático. Los TPUs de las clases (a) y (b) necesitan frecuentemente estabilización contra la degradación por UV. Por ejemplo, aún cuando el recubrimiento por plasma de la presente invención tiene una excelente adherencia a la resina de ingeniería de TPU ISOPLAST™ 302 aún después de 10 días de inmersión en agua a 65 °C, se observa un amarilleo significativo de un TPU no estabilizado en menos de 100 horas de exposición a UV-B. Los TPUs alifáticos de las clases (c) y (d) tienen mejor estabilidad natural a UV.

Los polímeros poliamídicos, tales como los polímeros tipo nylon, son otro tipo de polímero preferido que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida para usar en la presente invención. Los polímeros de nylon pueden ser amorfos o semicristalinos; también pueden ser alifáticos o aromáticos. Los nylons alifáticos son preferibles debido a una estabilidad mejorada bajo la radiación ultravioleta (UV); sin embargo, se pueden usar nylons aromáticos si son estabilizados adecuadamente contra la degradación por UV. Los polímeros de nylon amorfos se prefieren cuando se requiere transparencia. En algunos casos, los polímeros de nylon semicristalinos pueden hacerse transparentes por varios métodos, incluyendo condiciones de procesamiento, geometría, aditivos, y estructura química del polímero. Para resumir este comentario sobre polímeros poliamídicos, los que más se prefieren son las poliamidas amorfas alifáticas tales como GRILAMID TR90 (EMS-Grivory). También se prefieren especialmente los polímeros poliamídicos semicristalinos alifáticos tales como TROGAMID CX (Evonik). Este

polímero, aunque es semi-cristalino, tiene cristalitas de tamaño tan pequeño que la luz visible no es dispersada, por lo tanto se mantiene la transparencia. Otros ejemplos que se pueden usar son RISLAN Clear 0350 (Arkema) y CRISTAMID MS 1700 (Arkema). Muchas otras poliamidas que se pueden usar, tanto comunes como no comunes, se pueden hallar, por ejemplo, en "Nylon Plastics Handbook" de M.I. Kohan (Hanser Publishers, c. 1995).

5 Preferentemente, el sistema de deposición química de vapor asistida por plasma usado en la presente invención es una deposición química de vapor asistida por plasma a presión atmosférica en donde una mezcla de gases incluyendo un gas de compensación y un gas de trabajo se hacen fluir en un plasma para ser polimerizados por plasma para formar un recubrimiento sobre un sustrato que se mueve. Como se usa en la presente, el término "gas de trabajo" se refiere a una sustancia reactiva, que puede o no ser gaseosa a temperatura y presión estándar, que es capaz de polimerizar en un plasma para formar un recubrimiento sobre el sustrato. Como se usa en la presente, el término "gas de compensación" es un gas reactivo o no reactivo que lleva al gas de trabajo a través del electrodo y finalmente al sustrato.

15 Ejemplos de gases de trabajo adecuados (también denominados precursores) incluyen compuestos de organosilicio tales como silanos, siloxanos, y silazanos generados del espacio superior de un líquido volátil contenido de tal material y llevado por un gas portador y mezclado con el gas de compensación. Ejemplos de silanos incluyen dimetoxidimetilsilano, metiltrimetoxisilano, tetrametoxisilano, metiltrietoxisilano, dietoxidimetilsilano, metiltrietoxisilano, trietoxivinilsilano, tetraetoxisilano, dimetoximetilfenilsilano, feniltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, 3-metacrilpropiltrimetoxisilano, dietoximetilfenilsilano, tris(2-metoxietoxi)vinilsilano, feniltrietoxisilano, y dimetoxidifenililano. Ejemplos de siloxanos incluyen tetrametildisiloxano, hexametildisiloxano, octametiltrisiloxano, y tetraetilortosilicato. Ejemplos de silazanos incluyen hexametilsilazanos y tetrametilsilazanos. Los siloxanos son gases de trabajo preferidos, prefiriéndose especialmente tetrametildisiloxano.

20 El gas de trabajo es diluido preferentemente con un gas portador tal como aire o nitrógeno antes de ser mezclado con el gas de compensación. La concentración v/v del gas de trabajo en el gas portador está relacionada con la presión de vapor del gas de trabajo, y es preferentemente no menor de 1%, con mayor preferencia, no menor de 5%, y con mayor preferencia, aún no menor de 10%; y preferentemente no mayor de 50%, con mayor preferencia, no mayor de 30%, y con mayor preferencia, aún no mayor de 20%. Un gas oxidante también se hace fluir frecuentemente en el sistema de deposición química de vapor asistida por plasma. Algunos ejemplos de gases oxidantes son aire, oxígeno y óxido nítrico.

25 Ejemplos de gases de compensación adecuados incluyen aire, oxígeno, nitrógeno, helio y argón, así como combinaciones de estos. El caudal del gas de compensación es suficientemente alto para llevar al gas de trabajo polimerizador por plasma al sustrato. Preferentemente, el caudal del gas de compensación es tal que la velocidad del gas de compensación que pasa a través de la ranura es de por lo menos 1000 pies por minuto (305 m/min), con mayor preferencia, por lo menos 2000 pies por minuto (610 m/min), y con mayor preferencia, aún por lo menos 4000 pies por minuto (1220 m/min) y preferentemente no mayor que 10000 pies por minuto (3050 m/min), con mayor preferencia, no mayor que 8000 pies por minuto (2440 m/min), y con mayor preferencia, aún no mayor que 6000 pies por minuto (1830 m/min). El control de los caudales relativos del gas de compensación y el gas de trabajo también contribuye a la calidad del recubrimiento formado sobre el sustrato. Preferentemente, los caudales son ajustados de tal modo que la relación v/v entre el gas de compensación y el gas de trabajo es de por lo menos 0,002%, con mayor preferencia, por lo menos 0,02%, y con mayor preferencia, aún por lo menos 0,2%; y preferentemente no mayor que 10%, con mayor preferencia, no mayor que 6%, y con mayor preferencia, aún no mayor que 1%. Los valores numéricos reales para la velocidad de inyección del gas, concentraciones, y composiciones depende, por supuesto, del tipo de recubrimiento que se aplica sobre el sustrato, como se entiende en la técnica. Debería entenderse que el uso de la presente invención no está limitado a los valores arriba mencionados. Aunque es posible llevar a cabo el procedimiento de la presente invención aplicando un vacío o vacío parcial, por ejemplo, y sin limitación estos, en una región de descarga corona, (es decir, la región en donde se forma la descarga corona) el procedimiento se lleva a cabo preferentemente de tal modo que el plasma no es sometido a un vacío o vacío parcial, es decir, es llevado a cabo a presión atmosférica o casi atmosférica.

30 El recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma de la presente invención comprende Si, O, C y H. Más preferentemente, el recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma de la presente invención tiene la fórmula $Si_{1.0}O_{1.8-2.4}C_{0.3-1.0}H_{0.7-4.0}$. Puede ser conveniente recubrir por plasma primero un sustrato con una "capa intermedia" que tiene la fórmula $Si_{1.0}O_{1.0-5.0}C_{1.0-5.0}H_{0.1-10.0}$. Como se describe, por ejemplo, en la WO 2006/049865, una capa intermedia como ésta frecuentemente imparte una mejor adherencia del recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma, a un sustrato.

35 El recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma de la presente invención tiene una adherencia mayor o igual a 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 y la adherencia es mayor o igual a 4,0 después de dos días, preferentemente cuatro días, ocho días, dieciséis días o incluso veintiocho días o más de inmersión en agua a 65 °C y aun después de 200 horas, 400 horas, 1000 horas o más de exposición a UV de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

40 El espesor del recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma de la presente invención es mayor que 0,1 micrómetros. Preferentemente, el espesor del recubrimiento expuesto por deposición química de

vapor asistida por plasma de la presente invención es mayor que 0,5 micrómetros. Con mayor preferencia aún, el espesor del recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma de la presente invención, es de aprox. 1 micrómetro o más. Preferentemente, el espesor del recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma de la presente invención es de 8 micrómetros o menos. En algunas formas de realización, el espesor es de 4 micrómetros o menos, con mayor preferencia, 2 micrómetros o menos.

El polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida de la presente invención puede estar superpuesto a un material de núcleo. Materiales del núcleo especialmente preferidos en la presente invención incluyen una lámina o película de policarbonato, una lámina o película de metacrilato de polimetilo y una lámina o película de poliolefina.

Con referencia ahora a la Fig. 1, se muestra allí una vista en corte transversal lateral de un objeto recubierto compuesto por una lámina de polímero 12 que tiene un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma 11 sobre ésta. El polímero 12 es un polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida, tal como TPU o un polímero de poliamida, como se comentó con detalles más arriba. El recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 11 puede ser de cualquier tipo. Sin embargo, el recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 11 es un recubrimiento que comprende Si, C, O y H. El recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 11 que más se prefiere es un recubrimiento que tiene una fórmula $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,8-2,4}\text{C}_{0,3-1,0}\text{H}_{0,7-4,0}$. El recubrimiento 11 tiene un espesor mayor que 0,1 micrómetros. El recubrimiento 11 preferentemente tiene un espesor mayor que 0,5 micrómetros. Más preferentemente, el espesor del recubrimiento 11 se encuentra en el rango de 1-20 micrómetros.

Con referencia ahora a la Fig. 2, se muestra allí una vista en corte transversal lateral de un objeto recubierto compuesto por una lámina de polímero 16 que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida que tiene un primer 15 y un segundo 14 recubrimientos por deposición química de vapor asistida por plasma, aplicados sobre ésta. El primer recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 15 se usa opcionalmente en la presente invención como una "capa intermedia" y tiene preferentemente una fórmula de $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,0-5,0}\text{C}_{1,0-5,0}\text{H}_{0,1-10,0}$ y un espesor en el rango de 0,01 a 0,1 micrómetros. El segundo recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 14 es una "capa de abrasión" que tiene preferentemente el espesor comentado más arriba con referencia a la Fig. 1 y que comprende Si, C, O y H y con mayor preferencia, tiene un fórmula $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,8-2,4}\text{C}_{0,3-1,0}\text{H}_{0,7-4,0}$. El uso de la primera capa 15 como una capa intermedia se prefiere cuando la capa depositada por plasma 14 no se adhiere suficientemente al polímero 16 a ser recubierto. El uso de la primera capa 15 como una capa intermedia usualmente no es necesario cuando el polímero del sustrato 16 que se está recubriendo es un TPU o un polímero poliamídico. El uso de una capa intermedia de plasma 15 para proveer adherencia usualmente no se necesita cuando el polímero del sustrato 16 es un TPU o una poliamida. Si la estructura mostrada en la Figura 1 no tiene buena adherencia, entonces debería usarse la estructura mostrada en la Figura 2 con una capa intermedia por plasma. Además, la estructura mostrada en la Figura 2 se puede usar para asegurar que se mantenga una buena adherencia del recubrimiento duro por plasma.

Con referencia ahora a la Fig. 3, se muestra allí una vista en corte transversal lateral de un objeto recubierto compuesto por una lámina de polímero TPU 19 laminada sobre un lado de éste a una lámina de polímero de policarbonato 20, teniendo el otro lado de la lámina del polímero TPU 19 un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma 18 aplicado encima. Cuando 20 es policarbonato, 19 es TPU, y 18 es el recubrimiento resistente a la abrasión: algunos polímeros TPU se adhieren bien al policarbonato sin una capa intermedia de polímero y el recubrimiento duro por plasma se adhiere bien al TPU sin una capa intermedia por plasma. Sin embargo, en la práctica, debido a diferencias de viscosidad, el TPU frecuentemente no puede ser coextrudado con policarbonato. La coextrusión es la práctica preferida debido al bajo costo y su sencillez. Para aplicar TPU sobre policarbonato, se prefiere usualmente un método diferente, tal como recubrimiento por extrusión o laminación.

Con referencia ahora a la Fig. 4, se muestra allí una vista en corte transversal lateral de un objeto recubierto compuesto por una lámina de polímero que contiene un grupo amida 24 laminado en un lado de éste a una lámina de polímero de policarbonato 25 y recubierto con un primer 23 y un segundo 22 recubrimientos por deposición química de vapor asistida por plasma, en el otro lado de éste. El primer recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 23 se usa opcionalmente en la presente invención como una "capa intermedia" y tiene preferentemente una fórmula $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,0-5,0}\text{C}_{1,0-5,0}\text{H}_{0,1-10,0}$ y un espesor en el rango de 0,01 a 0,1 micrómetros. El segundo recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 22 es una "capa de abrasión" que tiene preferentemente el espesor comentado más arriba con referencia a la Fig. 1 y preferentemente que comprende Si, C, O y H y con mayor preferencia, aún tiene una fórmula $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,8-2,4}\text{C}_{0,3-1,0}\text{H}_{0,7-4,0}$. El uso de la primera capa 23 como una capa intermedia se prefiere cuando la capa depositada por plasma no se adhiere suficientemente al polímero 24. El uso de la primera capa 23 como una capa intermedia usualmente no es necesario cuando el polímero del sustrato 24 que se está recubriendo es un TPU o un polímero de poliamida.

Con referencia ahora a la Fig. 5, se muestra allí una vista en corte transversal lateral de un objeto recubierto compuesto por dos láminas 29 y 31 del polímero que contiene un grupo amida laminado a una lámina de polímero de policarbonato 30. El otro lado de cada lámina de polímero que contiene un grupo amida 29 y 31 es recubierto con un primer 28 y 32, y un segundo 27 y 33 recubrimientos por deposición química de vapor asistida por plasma. El

primer recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 28 y 32 se usa opcionalmente en la presente invención como una "capa intermedia" y preferentemente tiene una fórmula $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,0-5,0}\text{C}_{1,0-5,0}\text{H}_{0,1-10,0}$ y un espesor en el rango de 0,01 a 0,1 micrómetros. El segundo recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 27 y 33 es una "capa de abrasión" que tiene preferentemente el espesor comentado más arriba con referencia a la Fig. 1 y preferentemente que comprende Si, C, O y H y con mayor preferencia, aún tiene una fórmula de $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,8-2,4}\text{C}_{0,3-1,0}\text{H}_{0,7-4,0}$. El uso de las primeras capas 28 y 32 como una capa intermedia se prefiere cuando la capa de abrasión 27 y 33 no se adhiere suficientemente al polímero 29 y 31 a ser recubierto. El uso de las primeras capas 28 y 32 como una capa intermedia usualmente no es necesario cuando el polímero del sustrato 29 y 31 que se está recubriendo es un TPU o un polímero de poliamida. Una versión simplificada de esta estructura se puede preparar aplicando capas a sólo una cara de la lámina de núcleo 30, es decir, eliminando las capas 31, 32 y 33.

Con referencia ahora a la Fig. 6, se muestra allí una vista en corte transversal lateral de un objeto recubierto 34 compuesto por dos láminas 35 y 36 de un polímero de adherencia (por ejemplo, polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 (Evonik)) coextruido sobre una lámina de polímero de policarbonato (por ejemplo, policarbonato CALIBRE™ 302-7 (Dow)) 37. El otro lado de cada lámina de polímero de adherencia de polimetilmetacrilimida 35 y 36 es recubierto con un polímero de poliamida, por ejemplo, poliamida GRILAMID TR90 UV (EMS-Grivory) 38 y 39. El propósito de la capa de polímero de adherencia de polimetilmetacrilimida 35 y 36 es adherir la capa de poliamida 38 y 39 a la capa de policarbonato 37. El otro lado de cada lámina del polímero de poliamida 38 y 39 es recubierto con un primer 40 y 41 y un segundo 42 y 43 recubrimientos por deposición química de vapor asistida por plasma. El primer recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 40 y 41 se usa opcionalmente en la presente invención como una "capa intermedia" y tiene preferentemente una fórmula $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,0-5,0}\text{C}_{1,0-5,0}\text{H}_{0,1-10,0}$ y un espesor en el rango de 0,01 a 0,1 micrómetros. El segundo recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 42 y 43 es una "capa de abrasión" que tiene preferentemente el espesor comentado más arriba con referencia a la Fig. 1 y que comprende preferentemente Si, C, O y H y con mayor preferencia, aún tiene una fórmula $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,8-2,4}\text{C}_{0,3-1,0}\text{H}_{0,7-4,0}$. La capa intermedia depositada por plasma 40 y 41 se usa si la capa de abrasión 42 y 43 no se adhiere suficientemente al sustrato de polímero 38 y 39. La Figura 6 describe una estructura particularmente preferida. Una versión simplificada de esta estructura se puede realizar aplicando capas a sólo una cara de la lámina núcleo 37, es decir, eliminando las capas 35, 39, 41 y 43.

Con referencia ahora a la Fig. 7, se muestra allí una vista en corte transversal lateral de un objeto recubierto 44 compuesto por dos láminas 45 y 46 de un polímero de adherencia de polimetilmetacrilimida (por ejemplo, polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 (Evonik)) laminado a una lámina de polímero de policarbonato (por ejemplo, policarbonato CALIBRE™ 302-7 (Dow)) 47. El otro lado de cada lámina de polímero de polimetilmetacrilimida 45 y 46 es recubierto con un polímero de poliamida, por ejemplo, poliamida GRILAMID TR90 UV (EMS-Grivory) 48 y 49. El propósito de la capa de polímero de adherencia de polimetilmetacrilimida 45 y 46 es adherir la capa de poliamida 48 y 49 a la capa de policarbonato 47. El otro lado de cada lámina de polímero de poliamida 48 y 49 es recubierto con un recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma 50 y 51, que es una "capa de abrasión" que tiene preferentemente el espesor comentado más arriba con referencia a la Fig. 1 y que comprende preferentemente Si, C, O y H y que tiene con mayor preferencia, una fórmula de $\text{Si}_{1,0}\text{O}_{1,8-2,4}\text{C}_{0,3-1,0}\text{H}_{0,7-4,0}$. En esta Figura, no se requiere una capa de adherencia por plasma. La Figura 7 describe una estructura que se prefiere particularmente. Si se usa una poliamida para las capas 48 y 49 sobre una capa de policarbonato 47, generalmente se obtiene una pobre adherencia. Por lo tanto, se usa preferentemente una capa intermedia polimérica 45 y 46 entre la poliamida y el policarbonato. En la mayoría de los casos, la capa resistente a la abrasión por plasma 50 y 51 se adhiere a la poliamida y no se necesita una capa intermedia de plasma. Una versión simplificada de esta estructura se puede realizar aplicando capas a sólo una cara de la lámina núcleo 47, es decir, eliminando las capas 45, 49 y 51.

La esencia de esta invención se describe en la Figura 1. Las Figuras 2 a 7 describen variaciones, pero la invención no está limitada a estas variaciones. Por ejemplo, la estructura descrita en la Figura 1 puede ser extendida aplicando un recubrimiento por deposición química de fase vapor asistida por plasma a la cara expuesta inferior del polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida 12. Igualmente, en la Figura 2, los recubrimientos 15 y 14 pueden ser aplicados a la cara expuesta inferior del polímero 16. De modo similar en la Figura 3, los recubrimientos 19 y 18 pueden ser aplicados a la cara expuesta inferior del polímero 20. Y finalmente en la Figura 4, los recubrimientos 24, 23 y 22 pueden ser aplicados a la cara expuesta inferior del polímero 25. Además, como se observa en las descripciones de las Figuras 5, 6 y 7 más arriba, las estructuras pueden ser simplificadas aplicando capas a sólo una cara de la lámina del núcleo.

APARATO Y CONDICIONES DE RECUBRIMIENTO POR PLASMA

La Tabla 1 presenta una lista de las condiciones de recubrimiento por plasma usadas para los ejemplos y ejemplos comparativos de estos usando el aparato detallado en la solicitud de patente provisoria US Número de serie 60/849.157, que se incorpora a la presente completamente por referencia, en donde se aplican ambos, una capa intermedia (también denominada capa de adherencia en la Tabla 1) y un recubrimiento expuesto (también denominado capa resistente a la abrasión en la Tabla 1). Para aquellos ejemplos en donde el recubrimiento se aplica a un uretano termoplástico (TPU), no se aplica la capa intermedia.

Tabla 1. Condiciones de recubrimiento por plasma atmosféricas

Capa	Adherencia	Resistente a la abrasión
Pasa bajo electrodos	8	24 (gira 90° después 12)
Espesor (micrones)	0,050	1,0
Espacio entre electrodo y sustrato	2,0 mm	2,0 mm
Espacio de aire en electrodos	0,036 pulg (0,91 mm)	0,036 pulg (0,91 mm)
Precursor	Hexametil-disiloxano (HMDSO)	Tetrametil-disiloxano (TMDSO)
Flujo del precursor	750 sccm	100 sccm
Flujo de lastre de helio	15 slpm	10 slpm
Flujo de oxígeno	6 slpm	N/A
Flujo de aire	N/A	84 slpm
Energía	0,1 kW	1,0 kW
Agua de enfriamiento de electrodos	6°C	60 °C
Velocidad de la cinta transportadora	2 metros/ minuto	2 metros/ minuto

mm = milímetros
sccm = centímetros cúbicos estándar por minuto
slpm = litros estándar por minuto
kW = kilovatios

El procedimiento arriba indicado produce una capa intermedia que tiene una fórmula comprendida en la siguiente fórmula: $Si_{1,0}O_{1,0-5,0}C_{1,0-5,0}H_{0,1-10,0}$. El procedimiento arriba indicado produce una capa expuesta que tiene una fórmula comprendida en la siguiente fórmula: $Si_{1,0}O_{1,8-2,4}C_{0,3-1,0}H_{0,7-4,0}$.

5 Ejemplo Comparativo 1

Una lámina de policarbonato LEXAN de uso general (0,25 pulgadas de espesor) se corta en cuadrados 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) y se pasa repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. Inicialmente se usa hexametildisiloxano (HMDSO) como un precursor para crear una capa intermedia de 50 nanómetros de espesor. Luego se cambia el precursor a tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor. La adherencia de las capas generadas por plasma a la lámina de policarbonato es de 4-5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente pero 0 después de un día de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de las capas generadas por plasma a la lámina de policarbonato es de 4-5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente pero 0 después de 100 horas de exposición UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

15 Ejemplo Comparativo 2

Una lámina de policarbonato LEXAN para uso general (0,25 pulgadas de espesor) se corta en cuadrados 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) y se pasa repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. Inicialmente, se usa hexametildisiloxano (HMDSO) como precursor y se usa baja energía para crear una capa intermedia de 50 nanómetros de espesor. Luego se cambia el precursor a tetrametildisiloxano (TMDSO) y la energía se aumenta para crear una capa expuesta de cuatro micrones de espesor. La adherencia de las capas generadas por plasma a la lámina de policarbonato es 0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente. La adherencia de las capas generadas por plasma a la lámina de policarbonato es 0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 después de 24 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo Comparativo 3

Una lámina de policarbonato LEXAN para uso general (0,25 pulgadas de espesor) se corta en cuadrados 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) y se pasa repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor. La adherencia de las capas generadas por plasma a la lámina de policarbonato es 3 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente, pero es 0 después de un día de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de las capas generadas por plasma a la lámina de policarbonato es 4-5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente pero 0 después de 100 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 1

Una lámina de uretano termoplástico KRYSTALFLEX 193 de 25 mil (0,64 mm) de espesor es laminada a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico KRYSTALFLEX 193. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 193 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 193 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 800 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 2

Una lámina de uretano termoplástico KRYSTALFLEX 399 de 25 mil (0,64 mm) de espesor es laminada a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico KRYSTALFLEX 399. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 399 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y 4 después de dos días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 399 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 800 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 3

Una lámina de uretano termoplástico KRYSTALFLEX 419 de 25 mil (0,64 mm) de espesor es laminada a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico KRYSTALFLEX 419. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 419 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 419 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 1000 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 4

Una lámina de uretano termoplástico KRYSTALFLEX 419 de 25 mil (0,64 mm) de espesor es laminada a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de cinco micrones de espesor sobre el uretano termoplástico KRYSTALFLEX 419. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 419 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 419 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 1000 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 5

Una lámina de uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499 de 25 mil (0,64 mm) de espesor es laminada a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una

capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 1000 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 6

Una lámina de uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499 de 25 mil (0,64 mm) de espesor es laminada a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de cinco micrones de espesor sobre el uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 1000 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 7

Una lámina de uretano termoplástico KRYSTALFLEX 500 de 25 mil (0,64 mm) de espesor es laminada a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico KRYSTALFLEX 500. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 500 es 3 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y 3 después de tres días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 500 es 3 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 3 después de 800 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 8

Una lámina de uretano termoplástico KRYSTALFLEX 193 de 8 micrómetros de espesor es laminada a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico KRYSTALFLEX 193. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 193 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 193 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 300 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 9

Una lámina de uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499 de 8 micrómetros de espesor es laminada a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de cinco días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico KRYSTALFLEX 499 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 300 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 10

Una lámina de uretano termoplástico TEXIN DP7-3006 de 8 micrómetros de espesor es moldeada por compresión a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico TEXIN DP7-3006. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico TEXIN DP7-3006 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la

capa generada por plasma al uretano termoplástico TEXIN DP7-3006 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 1000 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 11

5 Una lámina de uretano termoplástico TEXIN DP7-3006 de 8 micrómetros de espesor es moleada por compresión a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de cinco micrones de espesor sobre el uretano termoplástico TEXIN DP7-3006. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico TEXIN DP7-3006 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico TEXIN DP7-3006 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 500 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

15 **Ejemplo 12**

Una lámina de una mezcla de uretano/policarbonato termoplástico TEXIN 4215 de 0,125 pulgadas (3,18 mm) de espesor es moldeada por compresión a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre la mezcla de uretano/policarbonato termoplástico TEXIN 4215. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico TEXIN 4215 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de tres días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 13

25 Una lámina de uretano termoplástico DESMOPAN DP-W-85085A de 8 micrómetros de espesor es moleada por compresión a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico DESMOPAN DP-W-85085A. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico DESMOPAN DP-W-85085A es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico DESMOPAN DP-W-85085A es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 1000 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

35 **Ejemplo 14**

Una lámina de uretano termoplástico DESMOPAN DP-W-85085A de 8 micrómetros de espesor es moldeada por compresión a una lámina de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor de una lámina de policarbonato LEXAN para uso general de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de cinco micrones de espesor sobre el uretano termoplástico DESMOPAN DP-W-85085A. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico DESMOPAN DP-W-85085A es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico DESMOPAN DP-W-85085A es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 1000 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 15

50 Una lámina de uretano termoplástico ISOPLAST 302 extruida de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor es cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico ISOPLAST 302. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico ISOPLAST 302 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de diez días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico ISOPLAST 302 es 5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun mayor que 4 después de 100 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

55 **Ejemplo 16**

Una lámina de uretano termoplástico ISOPLAST 302 extruida de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor es cortada en

cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de cinco micrones de espesor sobre el ISOPLAST 302. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico ISOPLAST 302 es 3,5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 3,5 después de cinco días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico ISOPLAST 302 es 3,5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 3,5 después de 100 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 17

Una lámina de uretano termoplástico rígida ISOPLAST 2530 de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor moldeada por inyección cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) se pasa repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico rígido ISOPLAST 2530. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico rígido ISOPLAST 2530 es 0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02.

Ejemplo 18

Una lámina de uretano termoplástico PELLETHANE 2102-75A de 0,25 pulgadas (6,35 mm) de espesor moldeada por inyección cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) se pasa repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico PELLETHANE 2102-75A. La adherencia de la capa generada por plasma al uretano termoplástico PELLETHANE 2102-75A es 2 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02.

Ejemplo 19

Una resina de poliuretano termoplástico de ingeniería rígida es sintetizada en un mezclador Haake Rheomix 3000p equipado con una cámara de 310 cm³ y rotores. El reactor se calienta a 170 °C y los rotores se regulan a 50 rpm. Usando una jeringa de plástico, se agrega UNOXOL diol, supra, a la cámara seguido por H12MD1, supra. La relación molar entre diisocianato y diol es 1,04 : 1,00. La velocidad del rotor se aumenta a 200 rpm, y 30 segundos después se agregan dos gotas de T-9 de catalizador de octoato estannoso y luego se baja el émbolo para cubrir la abertura de alimentación. El torque aumenta rápidamente, luego disminuye gradualmente y se nivela. Después de 10 minutos los rotores se desconectan y el producto de uretano termoplástico fundido (TPU) es removido con espátulas de latón, aplanado en una lámina de Teflon, luego secado durante la noche en un secador para desecar. El TPU es moldeado por compresión en cuadrados de 4x4x0,25 pulgadas (10,2 x 10,2 x 0,64 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre el uretano termoplástico.

Ejemplo 20

Una poliamida alifática GRILAMID TR 90 UV de 0,125 pulgadas (3,18 cm) de espesor cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) se pasa repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. Inicialmente, se usa hexametildisiloxano (HMDSO) como precursor para crear una capa de adherencia de 50 nanómetros de espesor sobre la poliamida alifática GRILAMID TR 90 UV. Luego se cambia al precursor tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre la capa de adherencia. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida GRILAMID TR90 UV es 4,5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 4,5 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C, aún 4,5 después de catorce días inmersión en agua a 65 °C y aun 4,5 después de veintiocho días inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida GRILAMID TR90 UV es aún 4,5 después de 100 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 21

La poliamida GRILAMID TR90 UV (EMS GRIVORY) es moldeada por inyección (0,25 pulgadas de espesor) (6,35 mm) y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre la poliamida GRILAMID TR90 UV. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida GRILAMID TR90 UV es 4,5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 4,5 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C, aún 4,5 después de catorce días de inmersión en agua a 65 °C y aun 4,5 después de veintiocho días de inmersión en agua a 65 °C. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida GRILAMID TR90 UV es aún 4,5 después de 100 horas de exposición a UV húmeda (QUV-B) de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.

Ejemplo 22

La poliamida GRILAMID TR90 UV (EMS GRIVORY) es moldeada por inyección (0,25 pulgadas de espesor) (6,35 mm) y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de cinco

micrones de espesor sobre la poliamida GRILAMID TR90 UV. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida GRILAMID TR90 UV es 4,5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 4,5 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C y aun 4,5 después de catorce días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 23

5 La poliamida TROGAMID CX7323 (Evonik) es moldeada por inyección (0,25 pulgadas de espesor) (6,35 mm) y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de cinco micrones de espesor sobre la poliamida TROGAMID CX7323. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida TROGAMID CX7323 es 4,5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 4,5 después de
10 siete días de inmersión en agua a 65 °C y aun 4,5 después de catorce días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 24

15 La poliamida CRISTAMID 1700 (Arkema) es moldeada por inyección (0,25 pulgadas de espesor) (6,35 mm) y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de cinco micrones de espesor sobre la poliamida CRISTAMID 1700. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida CRISTAMID 1700 es 4,5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 4,5 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C y cae a 0 después de catorce días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 25

20 RISLAN CLEAR G350 (Arkema) es moldeada por inyección (0,25 pulgadas de espesor) (6,35 mm) y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de cinco micrones de espesor sobre la poliamida RISLAN CLEAR G350. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida RISLAN CLEAR G350 es 4,5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 4,5 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C y aun 4,5 después de catorce días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 26

25 Una poliamida de nylon 66 (Sigma Aldrich) es moldeada por inyección (0,125 pulgadas de espesor) (3,18 mm) y luego cortada en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre la poliamida de nylon 66. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida de nylon 66 es 4,5 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun 4,5 después de siete días de inmersión en
30 agua a 65 °C y aun 4,5 después de catorce días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 27

35 Una lámina de policarbonato CALIBRE™ 302-7 (Dow) (0,8 mm) es extruida de un extrusor Reifenhauer 70 mm. Encima de esta se coextruyó una película de polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 (Evonik) (aprox. 100 micrones +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 35 mm. Encima de esta se coextruyó la película de poliamida GRILAMID TR90 UV (EMS GRIVORY) (aprox. 100 micrones +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 45 mm. La lámina de tres capas se corta en cuadrados 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre la poliamida GRILAMID TR90 UV. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida
40 GRILAMID TR90 UV es al menos 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun al menos 4,0 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C y 4,0 después de veintiocho días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 28

45 La lámina de policarbonato CALIBRE™ 302-7 (Dow) (0,8 mm) es extruida de un extrusor Reifenhauer 70 mm. Encima de ésta se coextruyó una película de polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 (Evonik) (aprox. 100 micrones +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 35 mm. Encima de ésta se coextruyó una película de poliamida TROGAMID CX7323 (Evonik) (aprox. 100 micrones +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 45 mm. La lámina de tres capas se corta en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre la poliamida TROGAMID CX7323. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida
50 TROGAMID CX7323 es al menos 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun al menos 4,0 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C y 4,0 después de veintiocho días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 29

La lámina de policarbonato CALIBRE™ 302-7 (Dow) (0,8 mm) es extruida de un extrusor Reifenhauer 70 mm. Encima de ésta se coextruyó una película de polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 (Evonik) (aprox. 100 micrones

5 +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 35 mm. La lámina de dos capas se corta en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. El precursor es tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre lapolimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813. La adherencia de la capa generada por plasma a la polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 es al menos 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente pero disminuye a 2,0 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 30

10 La lámina de policarbonato CALIBRE™ 302-7 (Dow) (0,8 mm) es extruida de un extrusor Reifenhauer 70 mm. Encima de ésta se coextruyó una película de polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 (Evonik) (aprox. 100 micrones +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 35 mm. Encima de ésta se coextruyó una película de poliamida GRILAMID TR90UV (EMS GRIVORY) (aprox. 100 micrones +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 45 mm. La lámina de tres capas se corta en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. Inicialmente, hexametildisiloxano (HMDSO) es usado como precursor para crear una capa intermedia de 50 nanómetros de espesor. Luego el precursor es cambiado a tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre la poliamida GRILAMID TR90 UV. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida GRILAMID TR90 UV es al menos 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun al menos 4,0 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C y 4,0 después de veintiocho días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 31

20 La lámina de policarbonato CALIBRE™ 302-7 (Dow) (0,8 mm) es extruida de un extrusor Reifenhauer 70 mm. Encima de ésta se coextruyó una película de polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 (Evonik) (aprox. 100 micrones +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 35 mm. Encima de ésta se coextruyó una película de poliamida TROGAMID CX7323 (Evonik) (aprox. 100 micrones +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 45 mm. La lámina de tres capas se corta en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. Inicialmente, hexametildisiloxano (HMDSO) es usado como precursor para crear una capa intermedia de 50 nanómetros de espesor. Luego el precursor es cambiado a tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre la poliamida TROGAMID CX7323. La adherencia de la capa generada por plasma a la poliamida TROGAMID CX7323 es al menos 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente y aun al menos 4,0 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C y 4,0 después de veintiocho días de inmersión en agua a 65 °C.

Ejemplo 32

35 La lámina de policarbonato CALIBRE™ 302-7 (Dow) (0,8 mm) es extruida de un extrusor Reifenhauer 70 mm. Encima de ésta se coextruyó una película de polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 (Evonik) (aprox. 100 micrones +/-50 micrones) de un extrusor Scamia 35 mm. La lámina de dos capas se corta en cuadrados de 4" x 4" (10,2 cm x 10,2 cm) que se pasan repetidamente bajo los electrodos para recubrimiento por plasma. Inicialmente, hexametildisiloxano (HMDSO) es usado como precursor para crear una capa intermedia de 50 nanómetros de espesor. Luego el precursor es cambiado a tetrametildisiloxano (TMDSO) para crear una capa expuesta de un micrón de espesor sobre la polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813. La adherencia de la capa generada por plasma a la polimetilmetacrilimida PLEXIMID 8813 es al menos 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 inicialmente pero disminuye a 1,0 después de siete días de inmersión en agua a 65 °C.

REIVINDICACIONES

1. Un objeto recubierto, en donde por lo menos una porción de la superficie del objeto comprende un polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida y en donde por lo menos una porción de una superficie del polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida tiene un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma sobre ésta, el recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma tiene un espesor mayor que 0,1 micrómetros, en donde el polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida es seleccionado entre el grupo que consiste en poliamidas, poliuretanos, poliureas, poliisocianuratos, polialofanatos, polibiurets, poliaminoácidos, N-acetil-polietilenimina, N-benzoilpolietilenimina, polivinilpirrolidonas, poliacrilamidas y poliimidias, sus mezclas, y copolímeros compuestos por estos, y en donde el recubrimiento expuesto es un recubrimiento de poliorganosiloxano que comprende Si, O, C y H y el recubrimiento expuesto tiene una adherencia al polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida mayor o igual a 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 y la adherencia es mayor o igual a 4,0 después de dos días de inmersión en agua a 65 °C y 200 horas de exposición a UV de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.
2. El objeto recubierto de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un recubrimiento de una capa intermedia por deposición química de vapor asistida por plasma entre el objeto y el recubrimiento expuesto, los recubrimientos de capa intermedia y expuestos comprenden cada uno Si, O, C y H.
3. El objeto recubierto de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el recubrimiento tiene una adherencia al polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida mayor o igual a 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 y la adherencia es mayor o igual a 4,0 después de dos días de inmersión en agua a 65 °C y 200 horas de exposición a UV de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.
4. El objeto recubierto de acuerdo con la reivindicación 2, en donde los recubrimientos tienen una adherencia al polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida mayor o igual a 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 y la adherencia es mayor o igual a 4,0 después de dos días de inmersión en agua a 65 °C y 200 horas de exposición a UV de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.
5. El objeto recubierto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el objeto recubierto comprende una lámina de un polímero que tiene por lo menos una capa de polímero encima que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida.
6. El objeto recubierto de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el recubrimiento expuesto tiene una adherencia al polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida mayor o igual a 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 y la adherencia es mayor o igual a 4,0 después de dos días de inmersión en agua a 65 °C y 200 horas de exposición a UV de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.
7. Un método para preparar un objeto recubierto, en donde por lo menos una porción de la superficie del objeto comprende un polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida, el método comprende el paso de recubrimiento de por lo menos una porción de una superficie del polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida por un procedimiento de recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma para formar un recubrimiento expuesto por deposición química de vapor asistida por plasma encima que tiene un espesor mayor que 0,1 micrómetro, en donde el polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida es seleccionado entre el grupo que consiste en poliamidas, poliuretanos, poliureas, poliisocianuratos, polialofanatos, polibiurets, poliaminoácidos, N-acetil-polietilenimina, N-benzoil-polietilenimina, polivinilpirrolidonas, poliacrilamidas y poliimidias, sus mezclas y copolímeros compuestos por estos, y en donde el recubrimiento expuesto es un recubrimiento de poliorganosiloxano que comprende Si, O, C y H y el recubrimiento expuesto tiene una adherencia al polímero que comprende una unidad polimérica que comprende un grupo amida mayor o igual a 4,0 de acuerdo con el ensayo ASTM D3359-02 y la adherencia es mayor o igual a 4,0 después de dos días de inmersión en agua a 65 °C y 200 horas de exposición a UV de acuerdo con el ensayo ASTM D4329.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el procedimiento de recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma es un procedimiento de recubrimiento por deposición química de vapor asistida por plasma a presión atmosférica.

50

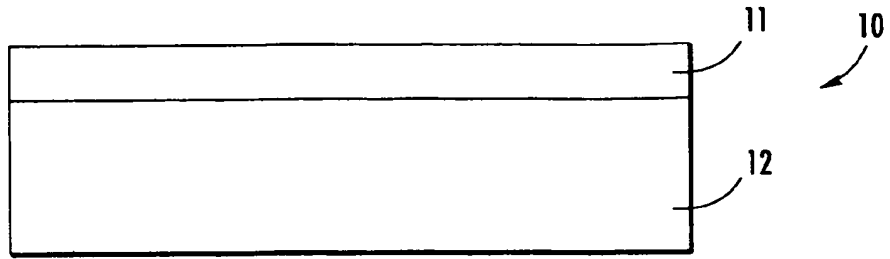


FIG. 1

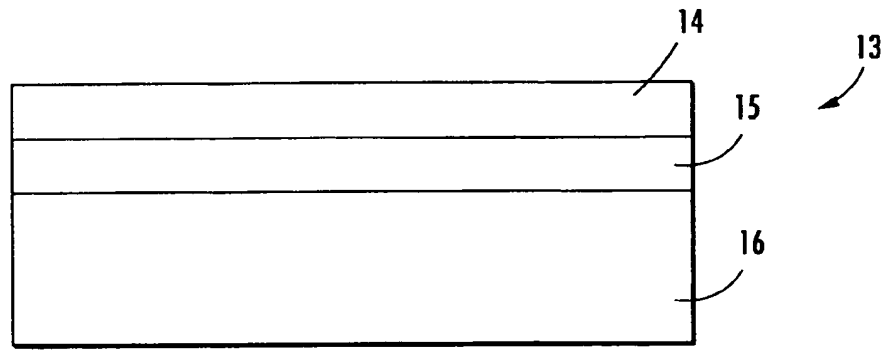


FIG. 2

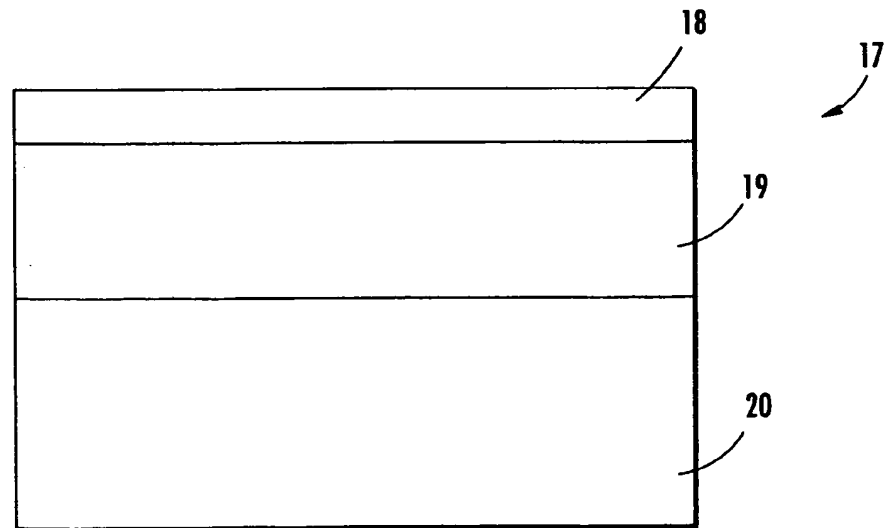


FIG. 3

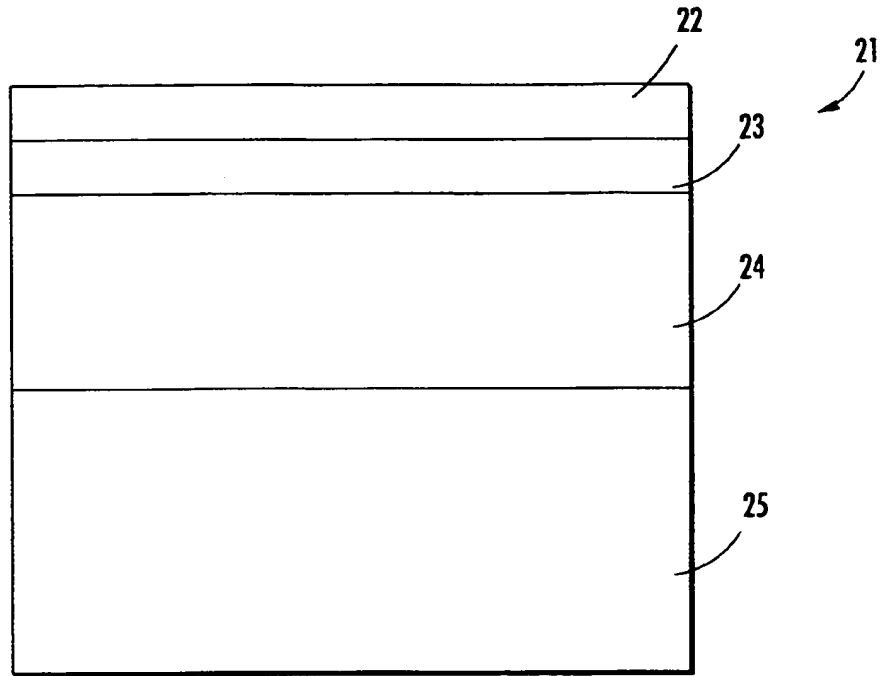


FIG. 4

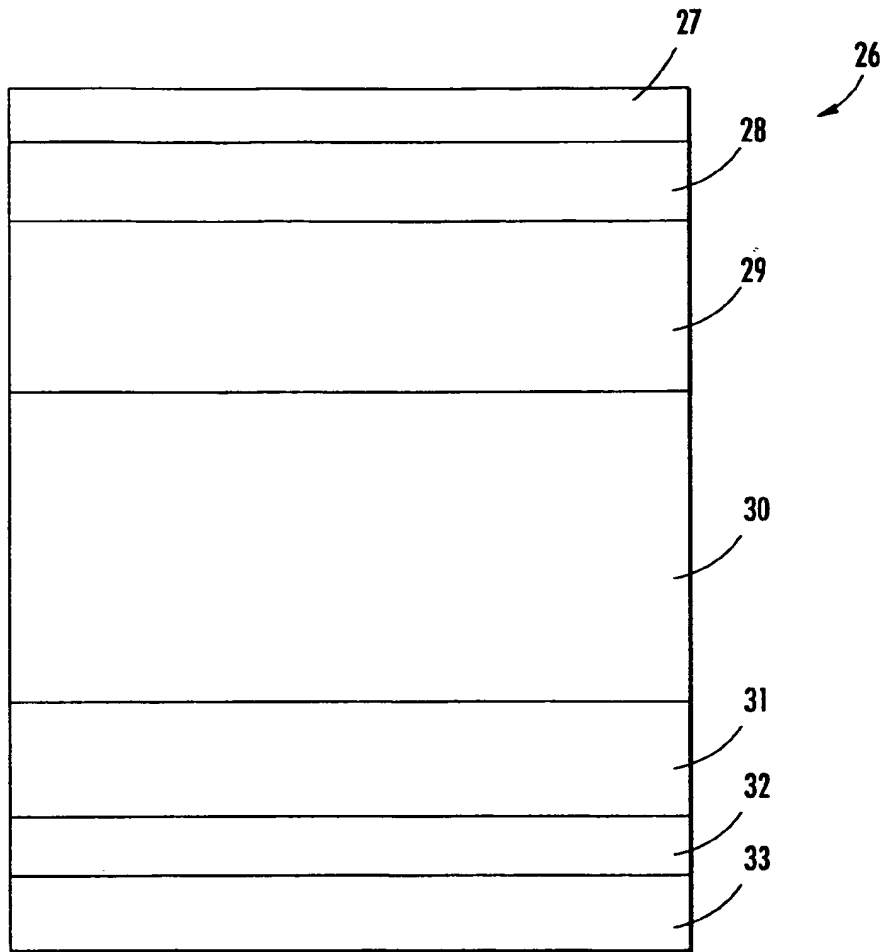


FIG. 5

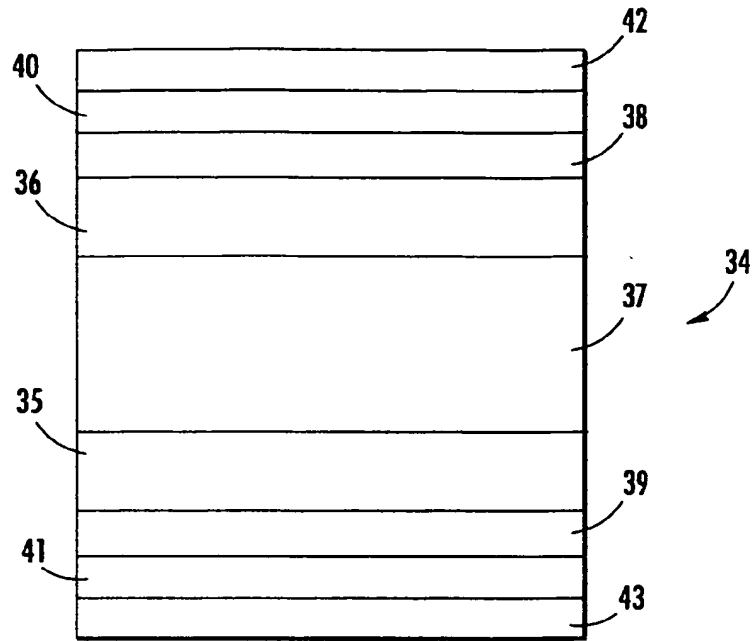


FIG. 6

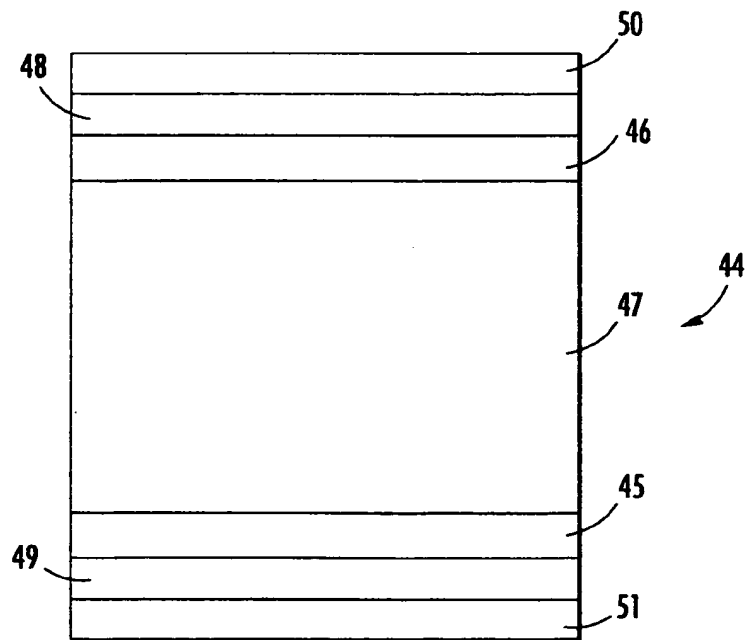


FIG. 7